

## **Reciclagem de entulho de concretagem no desenvolvimento de rocha artificial de acabamento em matriz polimérica**

Marcelo Barcellos Reis<sup>1</sup>, Henry Alonso Colorado Lopera<sup>2</sup>, Carlos Maurício Fontes Vieira<sup>1</sup>,  
Elaine Aparecida Santos Carvalho<sup>1</sup>

(1) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF – CCT/LAMAV – Campos dos Goytacazes/RJ, Brasil;

(2) Universidade da Antioquia – UdeA – Laboratório de Compósitos – Medellín, Colômbia.

A construção civil é uma das atividades mais antigas conhecidas pela humanidade, com relatos indicando que os construtores do Império Romano já reaproveitavam materiais. Atualmente, considerando o esgotamento dos recursos naturais, a reciclagem de resíduos sólidos de construção e demolição (RCD) não só fornece novos produtos, mas também se apresenta como alternativa ecológica e econômica. Neste contexto, esta pesquisa buscou novas variáveis para destinação deste resíduo tendo na composição de pedras artificiais de acabamento uma possibilidade ímpar a ser analisada. A pesquisa apresenta o desenvolvimento de um novo compósito a partir de RCD, utilizando como ligante uma resina poliéster ortoftálica. Os resíduos foram peneirados e separados por granulometria pelo método simplex centróide. A mistura mais compactada foi determinada estatisticamente por ANOVA e teste de Tukey. O resíduo foi caracterizado por fluorescência de raios X, e a resina por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier. Foram produzidas placas de pedra artificial com 85% de resíduo e 15% de resina, em massa, utilizando o método de vibro, compressão e sistema de vácuo. Posteriormente, foram cortados para testes mecânicos, físicos e químicos. A análise microestrutural foi realizada utilizando microscopia eletrônica de varredura nas superfícies das composições fraturadas, bem como nos grãos. A pedra artificial com melhores resultados apresentou densidade de 2,256 g/cm<sup>3</sup>, absorção de água de 0,69% e porosidade aparente de 1,55%. Também exibiu uma resistência à flexão de 34,74 MPa e resistência à compressão de 111,96 MPa, além de bons resultados de alterabilidade e testes térmicos. Neste cenário satisfatório, a utilização deste resíduo na composição de pedras artificiais é promissora, pois se alinha diretamente ao conceito de desenvolvimento sustentável, substituindo o conceito de fim de vida da economia linear por novos fluxos circulares de reutilização, restauração, e renovação, num processo integrado de economia circular. Além disso, a qualidade do produto final apresentou propriedades semelhantes às das pedras artificiais já disponíveis no mercado.

**Palavras-chave:** Resíduo da construção civil. Rocha artificial. Resina poliéster. Meio Ambiente.

**Instituição de Fomento:** UENF; FAPERJ.

## **Recycling of concrete rubble in the development of artificial finishing rock in a polymeric matrix.**

Marcelo Barcellos Reis<sup>1</sup>, Henry Alonso Colorado Lopera<sup>2</sup>, Carlos Maurício Fontes Vieira<sup>1</sup>,  
Elaine Aparecida Santos Carvalho<sup>1</sup>

(1) North Fluminense State University Darcy Ribeiro – UENF – CCT/LAMAV – Campos dos Goytacazes/RJ, Brazil;

(2) University of Antioquia – UdeA – Composites Laboratory – Medellin, Colombia.

Civil construction is one of the oldest activities known to humanity, with reports indicating that builders from the Roman Empire were already seeking to reuse materials. Currently, considering the depletion of natural resource supplies, the recycling of solid construction and demolition waste (CDW) not only provides new products but also presents ecological and economical alternatives. In this context, this research explores new variables for the disposal of CDW, with the manufacturing of artificial finishing stones appearing as a strong possibility to be studied. This research presents the development of a new composite from CDW, using an orthophthalic polyester resin as a binder. The waste was sieved and separated by granulometry using the simplex centroid method. The best-compacted mixture was determined statistically by ANOVA and Tukey's test. The waste was characterized by X-ray fluorescence, and the resin by Fourier transform infrared spectroscopy. Artificial stone slabs were produced with 85% waste and 15% resin by mass, using the vibro-compression and vacuum system. They were subsequently cut for mechanical, physical, and chemical tests. Microstructural analysis was performed using scanning electron microscopy on the surfaces of the fractured compositions, as well as on the grains. The artificial stone with the best results had a density of 2.256 g/cm<sup>3</sup>, a water absorption of 0.69%, and an apparent porosity of 1.55%. It also exhibited a flexural strength of 34.74 MPa and a compressive strength of 111.96 MPa, alongside good results in alterability and thermal tests. In this satisfactory scenario, the use of this waste in the composition of artificial stones is promising, as it directly aligns with the concept of sustainable development. It replaces the end-of-life concept of the linear economy with new circular flows of reuse, restoration, and renewal, in an integrated process of the circular economy. Additionally, the quality of the final product exhibits properties similar to those of commercially available artificial stones.

**Keywords:** Construction waste; Artificial rock; Polyester resin; Environment

**Support:** UENF; FAPERJ.